

**GAS DYNAMIC PRESSURE BEARING**

Patent Number: JP5187436  
Publication date: 1993-07-27  
Inventor(s): OSADA NORIYUKI; others: 03  
Applicant(s): EBARA CORP  
Requested Patent: ☐ JP5187436  
Application Number: JP19920203428 19920730  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F16C17/02 ; F16C17/04 ; F16C33/24  
EC Classification:  
Equivalents: JP1996461C, JP7030785B

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To provide a gas dynamic pressure bearing which is used in a rotary support device such as a polygon mirror, by arranging a radial sleeve outside of a radial cylindrical part while supporting the upper end lower parts thereof with slide plates, and by forming dynamic pressure generating grooves in these members.  
**CONSTITUTION:** A coil substrate 21 is attached by means of bolts on the upper surface of a base 20 constituting a motor easing, and an iron core 23 and coils 24 constituting a motor are disposed therein. A main shaft 25 provided at its periphery with a radial cylindrical part 27 having at its outer periphery dynamic pressure generating grooves in a herringbone shape, is secured to the base 20 at the center thereof, and a rotor R is formed at the outer periphery of the radial cylindrical part 27. A ring-like radial sleeve 28 formed at its inner peripheral surface with dynamic pressure generating grooves is rotatably provided. Further, upper and lower slide plates formed on their facing surfaces with spiral dynamic pressure generating grooves 29a, 30a are set on the upper and lower ends of the sleeve 28, and a yoke 31 provided with a ring-like magnet 33a is fixed to the lower part of the sleeve 28.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-187436

(43)公開日 平成5年(1993)7月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C	17/02	A 8613-3 J		
	17/04	A 8613-3 J		
	33/24	A 6814-3 J		

審査請求 有 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-203428  
(62)分割の表示 特願平4-183304の分割  
(22)出願日 昭和63年(1988)6月22日

(71)出願人 000000239  
株式会社荏原製作所  
東京都大田区羽田旭町11番1号  
(72)発明者 長田 憲幸  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内  
(72)発明者 久部 泰史  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内  
(72)発明者 大谷 俊博  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内  
(74)代理人 弁理士 高橋 敏忠 (外1名)

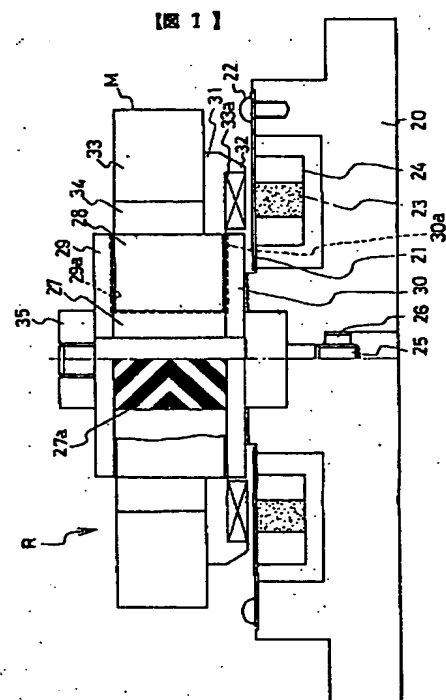
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 気体動圧軸受

(57)【要約】

【目的】 安定した回転を要求する回転体の回転軸が振れたりみそすり運動をしないようにする気体動圧軸受を提供すること。

【構成】 回転運動する回転軸をラジアル円筒部の外周に設けたラジアルスリーブで構成し、その上下がそれぞれスラスト板で保持され、ラジアル円筒部とラジアルスリーブとの対向面にはヘリングボーン形状の動圧発生溝が設けられ、上下のスラスト板とラジアルスリーブの端面の対向面にはスパイラル状の動圧発生溝が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基台と、その基台の中央部に立設した主軸が中央部を貫挿しているラジアル円筒部と、そのラジアル円筒部の端面に固定され、そして前記主軸が中心部を貫通している一対のスラスト板と、前記ラジアル円筒部の外周面および前記スラスト板で回転自在に支持されるラジアルスリーブとを備え、前記ラジアルスリーブはラジアル方向に一樣な厚さを有し、そして外周には外部回転体が取付けられており、前記ラジアル円筒部の外周面および前記ラジアルスリーブの内周面のいずれか一方にヘリングボーン形状の動圧発生溝が形成されて前記ラジアル円筒部の外周面と前記ラジアルスリーブの内周面との間にラジアル動圧軸受が構成され、さらに、前記ラジアルスリーブの端部および前記スラスト板のいずれか一方にスパイラル動圧発生溝が形成されて前記ラジアルスリーブの端部と前記スラスト板との間にスラスト動圧軸受が構成され、かつ、前記ラジアルスリーブと前記スラスト板とがセラミック製であることを特徴とする気体動圧軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばポリゴンミラーの回転支持装置のように安定回転の要請の強い回転装置に使用する気体動圧軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えばレーザープリンタやバーコードリーダーやレーザー複写機などにはポリゴンミラーが用いられ、かかるポリゴンミラーは回転数が早いほど能率が向上するので、30,000rpm程度的高速回転を行っている。このように高速回転を行う回転軸を支持するために、気体動圧軸受が用いられているが、高速回転のためにいわゆるみそすり運動や振れが生じやすく好適な支持が困難であった。みそすり運動や振れが生ずると映像が乱れるので、安定した回転が要請される。

【0003】 例えば特開昭59-28757号公報に開示されている技術では回転体の摺動面に金属を用い、スラスト荷重がかからないような構造になっている。しかしながら、高速回転時に、ラジアル荷重が増加すると、通常行われているヘリングボーン形状の動圧発生溝による空気膜では支持が困難となり、バランス調整もやっか

いとなる。

【0004】 また、本出願人に係る特開昭63-241515号公報に開示されている技術では空気膜による加圧発生用の軸受が設けられており、本発明をよく理解するために、図2を参照して、前記先行技術について説明する。

【0005】 図2において、レーザープリンタでは、半導体レーザーやガスレーザーなどからなるレーザーユニットからのレーザー光が窓13から回転体3の外周面に形成したミラー2に反射され、感光体の表面に照射するようになっ

ており、その回転体3にはマグネット7がバックアップリング9で一体的に取付けられている。この回転体3はその中心に設けた固定軸5によってラジアルスラストを受け、また自重はスラスト板10で受けるようになっている。なお図示していないが回転体3の上部にスラスト板を設けたものも知られている。この固定軸5およびスラスト板10にはその摺動面にヘリングボーン形状の溝11が形成され、空気膜による動圧発生を行いスラスト力を支えるようになっている。

【0006】 固定軸5はモータケーシング4に固定されており、このモータケーシングにはマグネット7に対してステータコイル6が設けられている。

【0007】 しかしながら、かかる先行技術では、マグネットとして円形状のものを複数個使用しているので高速回転に際してマグネットの所が変形する傾向があった。そのために回転軸にふれが生ずることが解った。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 したがって本発明の目的は、回転体を支持するにあたって回転軸がみそすり運動や振れを生ずることなく安定した回転を保持する気体動圧軸受を提供するにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、基台とその基台の中央部に立設した主軸とが中央部を貫挿しているラジアル円筒部と、そのラジアル円筒部の端面に固定され、そして前記主軸が中心部を貫通している一対のスラスト板と、前記ラジアル円筒部の外周面および前記スラスト板で回転自在に支持されるラジアルスリーブとを備え、前記ラジアルスリーブはラジアル方向に一樣な厚さを有し、そして外周には外部回転体が取付けられており、前記ラジアル円筒部の外周面および前記ラジアルスリーブの内周面のいずれか一方にヘリングボーン形状の動圧発生溝が形成されて前記ラジアル円筒部の外周面と前記ラジアルスリーブの内周面との間にラジアル動圧軸受が構成され、さらに、前記ラジアルスリーブの端部および前記スラスト板のいずれか一方にスパイラル動圧発生溝が形成されて前記ラジアルスリーブの端部と前記スラスト板との間にスラスト動圧軸受が構成され、かつ、前記ラジアルスリーブと前記スラスト板とがセラミック製となっている。

## 【0010】

【作用効果の説明】 したがって、セラミック製のラジアルスリーブは中心部すなわち半径方向内側がラジアル円筒部で支持され、その端面が一対のスラスト板で支持されており、そしてラジアルスリーブとラジアル円筒部との間の面にはヘリングボーン形状の動圧発生溝が形成され、ラジアルスリーブとスラスト板との間の面にはスパイラル形状の動圧発生溝が形成されているので、ラジアルスリーブは半径方向および軸方向がいずれも確実に支持されており、そのために回転中でも振れやみそすり運

動が生じない。しかも動圧発生溝が設けられており、あらかじめ回転数は設計上定められているので、その回転数に見合ったクリアランスとすればよい。すなわち高速回転のときはクリアランスが大きくても圧力が大となり、振れやみそすり運動が生じない。しかもラジアルスリーブの半径方向内方にヘリングボーン形状の溝を設け、両端面すなわち軸方向にスパイラル形状の溝を設けたために、比較的均一な力を作用でき、振れなどをなくすることができる。

【0011】したがって、本発明によれば、例えばレーザプリンタやレーザ複写機のように高速回転するポリゴンミラーを支持する回転軸であっても振動の生じない軸受を得ることができる。

【0012】

【好ましい実施の態様】本発明の実施に際し、ラジアル円筒部とスラスト板とは主軸の端部に設けた締付け手段に挟持するのが好ましい。

【0013】また、前記締付け手段は主軸に螺設したねじにねじ込まれるナットで構成するのが好ましい。

【0014】さらに本発明の気体動圧軸受の外部回転体がモータの一部を構成し、そして該モータが前記ラジアルスリーブを駆動するようにするのが好ましい。

【0015】そして、前記モータの一部にモータ用のマグネットを設けるのが好ましい。

【0016】

【実施例】以下、図1を参照して、本発明のポリゴンミラーの支持手段に適用した実施例について説明する。

【0017】図1において、図示の装置はモータケーシングを構成する基台20を備え、その上面にはコイル基板21が止めボルト22によって取付けられ、その内部には、モータを構成する鉄心23およびコイル24が設置されている。そして基台20の中心には主軸25が下止めナット26で固定されており、その主軸25の外周には外周にヘリングボーン形状の動圧発生溝27aを有するラジアル円筒部27が設けられている。そしてこのラジアル円筒部27の外周には回転体Rを構成するリング状のセラミック製のラジアルスリーブ28が回転自在に設けられている。ここで、ラジアルスリーブ28の内周面に同様な動圧発生溝を設け得ることは自明である。このセラミック製のラジアルスリーブ28を挟んで上下にセラミック製の上部スラスト板29および下部スラスト板30が設けられ、回転体Rの軸方向のスラスト荷重を受けるようになっている。この上下のスラスト板29、30のセラミック製のラジアルスリーブ28側の面にはそれぞれスパイラル形状の動圧発生溝29a、30aが形成されている。しかしながらラジアルスリーブ28のスラスト板29、30側の面に同様に動圧発生溝を設けてもよいことは自明である。そして、セラミック製のラジアルスリーブ28の下部外周にはリング状のヨーク31が焼ばめされている。このヨーク31は例えば鋼

製であり、その下方に延びるリング部32の内側にリング状のマグネット33aが接着により取付けられている。そのヨーク31の上側には、外周面からの平面形状が多角形であってその外周面に鏡面Mが形成されたアルミ製のロータ33が位置している。そしてセラミック製のラジアルスリーブ28とアルミ製のロータ33の間には中間リング34が配置されており、該中間リング34はセラミック製のラジアルスリーブ28の外周面に例えば、焼ばめにより固定されており、アルミ製のロータ33は中間リング34の外周面に焼ばめにより固定されている。これらのアルミ製のロータ33および中間リング34は外部回転体を構成している。中間リング34の材質は、セラミックよりも弾性変形量が大きくアルミ合金よりも弾性変形量が小さい材質で形成されており、例えばステンレス製である。

【0018】なお、図1中符号35は、ラジアル円筒部27と上下のスラスト板29、30とを固定する上止めナットを示す。

【0019】コイル基部21でモータのコイル24に流れる電流を制御することによって、公知の態様にてマグネット33aに回転トルクが印加される。そして、マグネット33aに印加されたトルクは、ヨーク31、セラミック製ラジアルスリーブ28、中間リング34を介してアルミ製のロータ33に伝達されるので、鏡面Mが高速回転するのである。そしてセラミック製のラジアルスリーブ28はラジアル円筒部27によって支持されており、軸方向のスラストは上下のスラスト板29、30に支持される。

【0020】ここで、回転体Rが高速回転すると遠心力を生じ、その遠心力によって生ずる弾性変形量はセラミック製のラジアルスリーブ28とアルミ製のロータ33とは異なる。しかし、ステンレス製の中間リング34の存在により該変形量の差異は緩和されるのである。

【0021】そして、セラミック製のラジアルスリーブ28はラジアル円筒部27、上下のスラスト板29、30によって三方向から保持されているので、回転体Rが上下方向あるいは半径方向にぶれてしまうことはない。

【0022】そして半径方向はヘリングボーン形状の動圧発生溝27aによって、また軸方向はスパイラル形状の動圧発生溝29c、30aによって回転数に応じた適正なクリアランスを維持できるので、ラジアルスリーブ28に振れやみそすり運動が生じない。

【0023】

【発明の効果】以上の如く本発明によれば、ラジアルスリーブをラジアル円筒部の外側に設け、そして上下のスラスト板で支持し、かつ構造に適した動圧発生溝を設けたので、ラジアルロータが振れてクリアランスが狭くなると圧力が上昇して適正なクリアランスを保つことができ、ラジアルロータの振れやみそすり運動を防止できる。したがって、安定した回転を保証するの気体動圧軸

5

6

受として回転軸すなわちラジアルロータを常に正しく保持して回転させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明をポリゴンミラーの回転支持装置に適用した例を示す断面正面図。

【図2】先行技術を示す断面正面図。

【符号の説明】

25・・・主軸

27・・・ラジアル円筒部

28・・・セラミック製のラジアルスリーブ

29・・・上部スラスト板

30・・・下部スラスト板

31・・・ヨーク

33a・・・マグネット

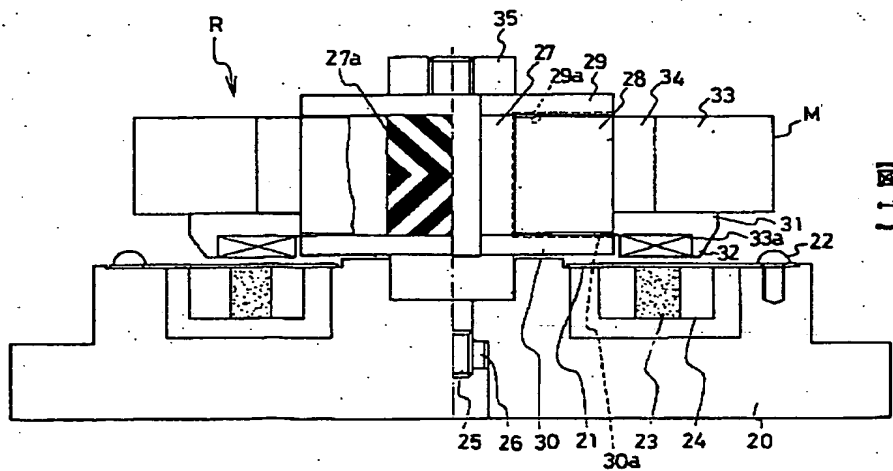
33・・・アルミ製のロータ

34・・・中間リング

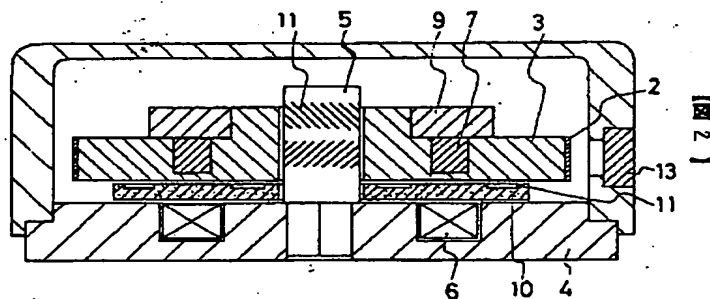
M・・・鏡面

R・・・回転体

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 金森 利也  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内